

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0100653
Application Number

출원년월일 : 2003년 12월 30일
Date of Application DEC 30, 2003

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

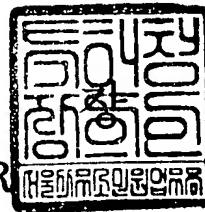


094010

2004 년 02 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0023
【제출일자】	2003. 12. 30
【발명의 명칭】	평판 표시장치 및 그의 구동방법
【발명의 영문명칭】	FLAT PANEL DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이한상
【성명의 영문표기】	LEE ,Han Sang
【주민등록번호】	720530-1067123
【우편번호】	435-042
【주소】	경기도 군포시 산본2동 1057-10 103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조남욱
【성명의 영문표기】	CHO ,Nam Wook
【주민등록번호】	710701-1481015
【우편번호】	435-050
【주소】	경기도 군포시 금정동 875 퇴계주공아파트 352동 1704호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	8	면	8,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	14	항	557,000	원
【합계】	594,000 원			
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 입력 데이터를 변조하여 단일 감마전압으로도 정확한 컬러 구현이 가능한 평판 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 평판 표시장치는 디지털 데이터를 입력받는 타이밍 컨트롤러와, 상기 디지털 데이터의 색에 따라 다른 계조 수를 가지도록 상기 디지털 데이터를 변환하는 데이터 변환기와, 상기 데이터 변환기로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 화소 셀을 구동하기 위한 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이러한, 본 발명은 적색, 녹색 및 청색 디지털 데이터별 동일 감마전압을 갖는 데이터 드라이버를 이용하여 정확한 컬러 구현이 가능하게 된다. 따라서, 본 발명은 적색, 녹색 및 청색 디지털 데이터별 동일 감마전압을 이용하기 때문에 데이터 드라이버의 크기 및 비용을 감소시킬 수 있다.

【대표도】

도 7

【명세서】

【발명의 명칭】

평판 표시장치 및 그의 구동방법{FLAT PANEL DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상적인 일렉트로-루미네센스 소자의 구조를 도시한 단면도.

도 2는 종래의 일렉트로-루미네센스 표시패널의 구동 장치를 개략적으로 나타내는 블록도.

도 3은 도 2에 도시된 화소들을 나타내는 회로도.

도 4는 도 2에 도시된 데이터 드라이버를 나타내는 블록도.

도 5는 도 4에 도시된 R, G, B 감마전압 생성부를 나타내는 회로도.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 평판 표시장치 중 일렉트로-루미네센스 표시패널의 구동 장치를 개략적으로 나타내는 블록도.

도 7은 도 6에 도시된 록업 테이블 및 데이터 드라이버를 나타내는 블록도.

도 8은 도 7에 도시된 감마 전압부를 나타내는 회로도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2 : 음극 4 : 전자 주입층

6 : 전자 수송층 8 : 발광층



10 : 정공 수송층 12 : 정공 주입층

14 : 양극 16, 116 : 일렉트로-루미네센스 패널

18, 118 : 게이트 드라이버 20, 120 : 데이터 드라이버

28, 128 : 화소 32 : R 감마전압 생성부

34 : G 감마전압 생성부 36 : B 감마전압 생성부

40, 140 : 타이밍 컨트롤러 126 : 감마전압 발생부

142 : 록업 테이블 144 : R 록업 테이블

146 : 록업 테이블 148 : B 록업 테이블

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20> 본 발명은 평판 표시장치 및 그의 구동방법에 것으로, 특히 입력 데이터를 변조하여 단일 감마전압으로도 정확한 컬러 구현이 가능한 평판 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

<21> 최근 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시 장치들이 대두되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel) 및 일렉트로-루미네센스(Electro-Luminescence : 이하, EL이라 함) 표시장치 등이 있다.



- <22> 이러한, 평판표시장치 중 EL 표시장치는 전자와 정공의 재결합으로 형광체를 발광시키는 자발광 소자로, 그 형광체로 무기 화합물을 사용하는 무기 EL과 유기 화합물을 사용하는 유기 EL로 대별된다. 이러한 EL 표시장치는 저전압 구동, 자기발광, 박막형, 넓은 시야각, 빠른 응답속도, 높은 콘트라스트 등의 많은 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.
- <23> 도 1은 EL 표시장치의 발광원리를 설명하기 위한 일반적인 유기 EL 구조를 도시한 단면도이다. 유기 EL은 음극(2)과 양극(14) 사이에 적층된 전자 주입층(4), 전자 수송층(6), 발광층(8), 정공 수송층(10), 정공 주입층(12)을 구비한다.
- <24> 투명전극인 양극(14)과 금속전극인 음극(2) 사이에 전압을 인가하면, 음극(2)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(4) 및 전자 수송층(6)을 통해 발광층(8) 쪽으로 이동한다. 또한, 양극(14)으로부터 발생된 정공은 정공 주입층(12) 및 정공 수송층(10)을 통해 발광층(8) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(8)에서는 전자 수송층(6)과 정공 수송층(10)으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함에 의해 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 투명전극인 양극(14)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 한다. 이러한 EL 유기소자의 발광 휘도는 소자의 양단에 걸리는 전압에 비례하는 것이 아니라 공급 전류에 비례하므로 양극(14)은 통상 정전류원에 접속된다.
- <25> 이러한 유기 EL 소자를 이용하는 액티브 매트릭스 EL 표시장치는 도 2에 도시된 바와 같이 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열되어진 화소들(28)을 구비하는 EL 패널(20)과, EL 패널(20)의 스캔 라인들(SL)을 구동하는 게이트 드라이버(18)와, EL 패널(20)의 데이터 라인들(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(20)와, 게이트 드라이버(18)와 데이터 드라이버(20)의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 데이터 드라이버(20)에 디지털 데이터 신호(RGB)를 공급하는 타이밍 컨트롤러(40)를 구비한다.



- <26> 타이밍 컨트롤러(40)는 외부(시스템)로부터 공급되는 디지털 데이터신호(RGB)를 데이터 드라이버(20)에 공급하고, 외부로부터 수직/수평 동기신호와 메인클럭을 이용하여 게이트 드라이버(18)의 구동에 필요한 게이트 제어신호(GCS)와 데이터 드라이버(20)의 구동에 필요한 데이터 제어신호(DCS)를 발생한다.
- <27> 게이트 드라이버(18)는 타이밍 컨트롤러(40)의 제어 하에 스캔펄스를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다.
- <28> 데이터 드라이버(20)는 타이밍 컨트롤러(40)로부터 공급되는 데이터 제어신호(DCS)에 응답하여 타이밍 컨트롤러(40)로부터 입력되는 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환한다. 그리고, 데이터 드라이버(20)는 아날로그 데이터신호를 스캔 펄스에 동기하여 1 라인분씩 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- <29> 화소들(28) 각각은 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터 신호에 상응하는 빛을 발생하게 된다.
- <30> 이를 위하여, 화소들(28) 각각은 도 3에 도시된 바와 같이 기저전압원(GND)에 음극이 접속된 EL 셀(OEL)과, 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 공급 전압원(VDD)에 접속되고 EL 셀(OEL)의 양극에 접속되어 그 EL 셀(OEL)을 구동하기 위한 셀 구동부(30)를 구비한다.
- <31> 셀 구동부(30)는 게이트 라인(GL)에 게이트 단자가, 데이터 라인(DL)에 소스 단자가, 그리고 제 1 노드(N1)에 드레인 단자가 접속된 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)와, 제 1 노드(N1)에 게이트 단자가, 공급 전압원(VDD)에 소스 단자가, 그리고 EL셀(EL)에 드레인 단자가 접속된 구동용 박막 트랜지스터(T2)와, 공급 전압원(VDD)과 제 1 노드(N1) 사이에 접속된 커패시터(C)를 구비한다.

<32> 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 제 1 노드(N1)에 공급한다. 제 1 노드(N1)에 공급된 데이터 신호는 커패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 단자로 공급된다. 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 게이트 단자로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 공급 전압원(VDD)으로부터 EL 셀(OEL)로 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 EL 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 커패시터(C)에서 데이터 신호가 방전되므로 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 공급 전압원(VDD)으로부터의 전류(I)를 EL 셀(OEL)에 공급하여 EL 셀(OEL)이 발광을 유지하게 한다.

<33> 이와 같이, 종래의 EL 표시 장치는 입력 데이터에 비례하는 전류신호를 EL 셀들(OEL) 각각에 공급하여 그 EL 셀들(OEL)을 발광시킴으로써 화상을 표시하게 된다. 여기서, EL 셀들(OEL)은 컬러 구현을 위하여 적색(이하, R이라 함) 형광체를 갖는 R 셀(OEL)과, 녹색(이하, G라 함) 형광체를 갖는 G 셀(OEL) 및 청색(이하, B라 함) 형광체를 갖는 B 셀(OEL)로 구성된다. 그리고, 3개의 R, G, B 셀들(OEL)을 조합하여 한 화소에 대한 컬러를 구현하게 된다. 여기서 R, G, B 형광체 각각은 서로 다른 발광 효율을 가지고 있다. 다시 말하여 R, G, B 셀들(OEL)에 동일한 레벨의 데이터 신호를 공급하는 경우 그 R, G, B 셀들(OEL)의 휘도 레벨은 서로 다르게 된다. 이에 따라 R, G, B 셀들의 화이트 밸런스(White Balance)를 위하여 R, G, B 별로 동일 휘도대비 감마전압을 서로 다르게 설정하고 있다. 따라서, 데이터 드라이버(20)는 도 4에 도시된 바와 같이 R, G, B 별로 서로 다른 전압을 감마전압을 생성하는 R 감마전압 생성부(32), G 감마전압 생성부(34) 및 B 감마전압 생성부(36)를 구비한다.

- <34> R 감마전압 생성부(32)는 도 5에 도시된 바와 같이 서로 다른 밝기 데이터에 대응되도록 n (n 은 자연수)개의 감마전압을 생성한다. 이를 위하여, R 감마전압 생성부(32)는 제 1 공급 전압원(VDD1)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속된 $n+1$ 개의 저항들(R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} , ..., R_{1n+1})을 구비한다. 이러한, R 감마전압 생성부(32)는 타이밍 컨트롤러(40)로부터 데이터 드라이버(20)에 입력되는 적색 디지털 데이터신호(R DATA)에 비트 수에 대응되는 n 개의 적색 감마전압(RGMA1 내지 RGMA n)을 제 1 공급 전압원(VDD1)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속되는 저항들(R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} , ..., R_{1n+1}) 사이마다의 노드로부터 출력하게 된다.
- <35> G 감마전압 생성부(34)는 도 5에 도시된 바와 같이 서로 다른 밝기 데이터에 대응되도록 n 개의 감마전압을 생성한다. 이를 위하여, G 감마전압 생성부(34)는 제 2 공통 전압원(VDD2)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속된 $n+1$ 개의 저항들(R_{21} , R_{22} , R_{23} , R_{24} , ..., R_{2n+1})을 구비한다. 이러한, G 감마전압 생성부(34)는 타이밍 컨트롤러(40)로부터 데이터 드라이버(20)에 입력되는 녹색 디지털 데이터신호(G DATA)에 비트 수에 대응되는 n 개의 녹색 감마전압(GGMA1 내지 GGMA n)을 제 2 공급 전압원(VDD2)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속되는 저항들(R_{21} , R_{22} , R_{23} , R_{24} , ..., R_{2n+1}) 사이마다의 노드로부터 출력하게 된다.
- <36> B 감마전압 생성부(36)는 도 5에 도시된 바와 같이 서로 다른 밝기 데이터에 대응되도록 n 개의 감마전압을 생성한다. 이를 위하여, B 감마전압 생성부(36)는 제 3 공통 전압원(VDD3)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속된 $n+1$ 개의 저항들(R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} , R_{3n+1})을 구비한다. 이러한, B 감마전압 생성부(36)는 타이밍 컨트롤러(40)로부터 데이터 드라이버(20)에 입력되는 청색 디지털 데이터신호(B DATA)에 비트 수에 대응되는 n 개의 청색 감마전압(BGMA1 내지 BGMA n)을 제 3 공급 전압원(VDD3)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속되는 저항들(R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} , ..., R_{3n+1}) 사이마다의 노드로부터 출력하게 된다.



- <37> 이러한, 제 1 내지 제 3 공통 전압원(VDD1, VDD2, VDD3) 각각은 R, G, B 형광체 각각이 서로 다른 발광 효율을 가지기 때문에 제 1 공통 전압원(VDD1)은 제 2 및 제 3 공통 전압원(VDD2, VDD3) 보다 높은 전압 값을 발생한다. 이 때, 제 3 공통 전압원(VDD3)은 제 2 공통 전압원(VDD2)보다 작은 전압 값을 발생한다.
- <38> 이에 따라, 데이터 드라이버(20)는 R 감마전압 생성부(32), G 감마전압 생성부(34) 및 B 감마전압 생성부(36) 각각으로부터 공급되는 다수의 감마전압(RGMA1 내지 RGMA_n, GGMA1 내지 GGMA_n, BGMA1 내지 BGMA_n) 중 입력된 디지털 데이터신호에 대응되는 감마전압(RGMA1 내지 RGMA_n, GGMA1 내지 GGMA_n, BGMA1 내지 BGMA_n)을 이용하여 아날로그 데이터신호를 생성하고, 생성된 아날로그 데이터신호를 스캔신호에 동기 되도록 데이터 라인(DL)으로 공급함으로써 EL 패널(20)에서 소정의 화상이 표시되게 한다.
- <39> 그러나, 종래의 EL 표시장치에서 데이터 드라이버(20)는 서로 다른 발광 효율을 가지는 R, G, B 형광체 각각의 화이트 밸런스를 맞추기 위하여 R 감마전압 생성부(32), G 감마전압 생성부(34) 및 B 감마전압 생성부(36) 각각을 구비하기 때문에 크기가 커짐과 아울러 가격이 증가하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <40> 따라서, 본 발명의 목적은 입력 데이터를 변조하여 단일 감마전압으로도 정확한 컬러 구현이 가능한 평판 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <41> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치는 디지털 데이터를 입력받는 타이밍 컨트롤러와, 상기 디지털 데이터의 색에 따라 다른 계조 수를 가지도록 상기 디지털 데이터를 변환하는 데이터 변환기와, 상기 데이터 변환기로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 화소 셀을 구동하기 위한 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <42> 상기 평판 표시장치에서 상기 데이터 변환기는 상기 입력되는 N비트(단, N은 자연수) 디지털 데이터를 M비트(단, M은 N보다 큰 자연수) 디지털 데이터로 변환하는 것을 특징으로 한다.
- <43> 상기 평판 표시장치에서 상기 데이터 변환기는 상기 계조 수는 상기 M비트 내에서 서로 다른 것을 특징으로 한다.
- <44> 상기 평판 표시장치에서 상기 디지털 데이터 중 적색은 녹색 및 청색보다 많은 계조 수를 가지며, 상기 녹색은 청색보다 많은 계조 수를 가지는 것을 특징으로 한다.
- <45> 상기 평판 표시장치에서 상기 데이터 구동회로는 상기 M비트에 대응되는 서로 다른 다수의 감마전압을 발생하는 감마전압 발생부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <46> 상기 평판 표시장치에서 상기 데이터 구동회로는 상기 다수의 감마전압을 이용하여 상기 서로 다른 계조 수를 가지는 상기 M비트 디지털 데이터를 상기 아날로그 데이터로 변환하여 상기 화소 셀을 공급하는 것을 특징으로 한다.
- <47> 상기 평판 표시장치에서 상기 화소 셀은 일렉트로-루미네센스 셀인 것을 특징으로 한다.



- <48> 본 발명의 실시 예에 따른 평판 표시장치의 구동방법은 디지털 데이터를 입력받는 단계와, 상기 디지털 데이터의 색에 따라 다른 계조 수를 가지도록 상기 디지털 데이터를 변환하는 단계와, 상기 변환된 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 화소 셀에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <49> 상기 평판 표시장치의 구동방법에서 상기 데이터를 변환하는 단계는 상기 입력되는 N비트(단, N은 자연수) 디지털 데이터를 M비트(단, M은 N보다 큰 자연수) 디지털 데이터로 변환하는 것을 특징으로 한다.
- <50> 상기 평판 표시장치의 구동방법에서 상기 계조 수는 상기 M비트 내에서 서로 다른 것을 특징으로 한다.
- <51> 상기 평판 표시장치의 구동방법에서 상기 디지털 데이터 중 적색은 녹색 및 청색보다 많은 계조 수를 가지며, 상기 녹색은 청색보다 많은 계조 수를 가지는 것을 특징으로 한다.
- <52> 상기 평판 표시장치의 구동방법은 상기 M비트에 대응되는 서로 다른 다수의 감마전압을 발생하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <53> 상기 평판 표시장치의 구동방법에서 상기 변환된 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하는 단계는 상기 다수의 감마전압을 이용하여 상기 서로 다른 계조 수를 가지는 상기 M비트 디지털 데이터를 상기 아날로그 데이터로 변환하는 것을 특징으로 한다.
- <54> 상기 평판 표시장치에서 상기 화소 셀은 일렉트로-루미네센스 셀인 것을 특징으로 한다.
- <55> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.



- <56> 이하, 도 6 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- <57> 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 평판 표시장치 중 일렉트로-루미네센스(Electro-Luminescence : 이하, EL이라 함) 표시장치는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열되어진 화소들(128)을 구비하는 EL 패널(120)과, EL 패널(120)의 스캔 라인들(SL)을 구동하는 게이트 드라이버(118)와, EL 패널(120)의 데이터 라인들(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 게이트 드라이버(118)와 데이터 드라이버(120)의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 외부로부터 공급되는 N비트(N은 자연수) 디지털 데이터신호(RGB)를 M비트(단, M은 N보다 큰 자연수) 디지털 데이터신호로 변환하여 데이터 드라이버(120)에 디지털 데이터신호(RGB)를 공급하는 타이밍 컨트롤러(140)를 구비한다.
- <58> 화소들(128) 각각은 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터 신호에 상응하는 빛을 발생하게 된다.
- <59> 이를 위하여, 화소들(128) 각각은 도 3에 도시된 바와 같이 기저전압원(GND)에 음극이 접속된 EL 셀(OEL)과, 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 공급 전압원(VDD)에 접속되고 EL 셀(OEL)의 양극에 접속되어 그 EL 셀(OEL)을 구동하기 위한 셀 구동부(30)를 구비한다.
- <60> 셀 구동부(30)는 게이트 라인(GL)에 게이트 단자가, 데이터 라인(DL)에 소스 단자가, 그리고 제 1 노드(N1)에 드레인 단자가 접속된 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)와, 제 1 노드(N1)에 게이트 단자가, 공급 전압원(VDD)에 소스 단자가, 그리고 EL셀(EL)에 드레인 단자가 접속된 구동용 박막 트랜지스터(T2)와, 공급 전압원(VDD)과 제 1 노드(N1) 사이에 접속된 커패시터(C)를 구비한다.

<61> 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 제 1 노드(N1)에 공급한다. 제 1 노드(N1)에 공급된 데이터 신호는 커패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 단자로 공급된다. 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 게이트 단자로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 공급 전압원(VDD)으로부터 EL 셀(OEL)로 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 EL 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 커패시터(C)에서 데이터 신호가 방전되므로 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 공급 전압원(VDD)으로부터의 전류(I)를 EL 셀(OEL)에 공급하여 EL 셀(OEL)이 발광을 유지하게 한다.

<62> 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 EL 표시 장치는 입력 데이터에 비례하는 전류신호를 EL 셀들(OEL) 각각에 공급하여 그 EL 셀들(OEL)을 발광시킴으로써 화상을 표시하게 된다. 여기서, EL 셀들(OEL)은 컬러 구현을 위하여 적색(이하, R이라 함) 형광체를 갖는 R 셀(OEL)과, 녹색(이하, G라 함) 형광체를 갖는 G 셀(OEL) 및 청색(이하, B라 함) 형광체를 갖는 B 셀(OEL)로 구성된다. 그리고, 3개의 R, G, B 셀들(OEL)을 조합하여 한 화소에 대한 컬러를 구현하게 된다. 여기서 R, G, B 형광체 각각은 서로 다른 발광 효율을 가지고 있다. 다시 말하여 R, G, B 셀들(OEL)에 동일한 레벨의 데이터 신호를 공급하는 경우 그 R, G, B 셀들(OEL)의 휘도 레벨은 서로 다르게 된다. 이에 따라 R, G, B 셀들의 화이트 밸런스(White Balance)를 위하여 R, G, B 별로 동일 휘도대비 감마전압을 서로 다르게 설정하고 있다.

<63> 타이밍 컨트롤러(140)는 외부(시스템)로부터 공급되는 디지털 데이터신호(RGB)를 데이터 드라이버(120)에 공급하고, 외부로부터 수직/수평 동기신호와 메인클럭을 이용하여 게이트 드라이버(118)의 구동에 필요한 게이트 제어신호(GCS)와 데이터 드라이버(120)의 구동에 필요한

데이터 제어신호(DCS)를 발생한다. 이 때, 타이밍 컨트롤러(140)는 도 7에 도시된 바와 같이 외부로부터 공급되는 N비트의 디지털 데이터신호(RGB)를 M비트 디지털 데이터신호(RGB)로 변환하기 위한 룩업 테이블(142)을 구비한다.

<64> 룩업 테이블(142)은 N비트 적색 디지털 데이터신호(Rdata)를 M비트의 적색 디지털 데이터신호(Rdata)로 변환하는 적색 룩업 테이블(144)과, N비트 녹색 디지털 데이터신호(Gdata)를 M비트의 녹색 디지털 데이터신호(Gdata)로 변환하는 녹색 룩업 테이블(146)과, N비트 청색 디지털 데이터신호(AData)를 M비트의 청색 디지털 데이터신호(Bdata)로 변환하는 청색 룩업 테이블(144)을 구비한다. 여기서, 서로 다른 발광 효율을 가지는 R, G, B 셀들 중 녹색 셀(R)의 효율이 적색 셀(G)의 효율의 2배, 청색 셀(B)의 효율이 적색 셀(G)의 2.6배라고 가정함과 아울러 룩업 테이블(142)은 외부로부터 3비트 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata)를 5비트의 R, G, B 디지털 데이터신호(MRdata, MGdata, MBdata)로 변환하는 것으로 가정하여 설명하기로 한다.

<65> 이에 따라, 룩업 테이블(142)은 표 1에 나타난 바와 같이 3비트 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata) 각각을 5비트의 R, G, B 디지털 데이터신호(MRdata, MGdata, MBdata)로 변환하게 된다. 이 때, 3비트 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata) 각각이 모두 최대 휘도를 가지는 7일 경우에 룩업 테이블(142)에 의해 출력되는 5비트의 R, G, B 디지털 데이터신호(MRdata, MGdata, MBdata)는 R, G, B 셀들 각각의 발광 효율을 고려하여 R 디지털 데이터신호(Rdata)는 31로 변환되고, G 디지털 데이터신호(Gdata)는 15으로 변환함과 아울러 B 디지털 데이터신호(Bdata)는 12으로 변환된다. 다시 말하여, 룩업 테이블(142)은 3비트 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata) 각각의 그레이 수를 다르게 하여 5비트 R, G, B 디지털 데이터신호(MRdata, MGdata, MBdata)로 변환하게 된다.



<66> 【표 1】

RGBdata	MRdata	MGdata	MBdata
0	0	0	0
1	4	2	2
2	9	4	3
3	13	7	5
4	18	9	7
5	22	11	8
6	27	13	10
7	31	15	12

<67> 이에 따라, 적색 룩업 테이블(144)은 표 1에 나타난 바와 같이 3비트의 R 디지털 데이터 신호(MRdata)를 0 내지 31 사이의 그레이(Gray)를 가지는 5비트 R 디지털 데이터신호(MRdata)로 변환하게 된다. 또한, 녹색 룩업 테이블(146)은 표 1에 나타난 바와 같이 3비트의 R 디지털 데이터신호(MRdata)를 0 내지 15 사이의 그레이를 가지는 5비트 G 디지털 데이터신호(MGdata)로 변환하게 된다. 그리고, 청색 룩업 테이블(148)은 표 1에 나타난 바와 같이 3비트의 R 디지털 데이터신호(MRdata)를 0 내지 12 사이의 그레이를 5비트 B 디지털 데이터신호(MBdata)로 변환하게 된다.

<68> 이와 같이, 룩업 테이블(142)은 3비트에서 5비트로 변환되는 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata) 각각의 그레이 수를 다르게 함으로써 서로 다른 발광 효율을 가지는 R, G, B 셀의 화이트 밸런스를 맞출 수 있게 된다.

<69> 게이트 드라이버(118)는 타이밍 컨트롤러(140)의 제어 하에 스캔펄스를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다.

<70> 데이터 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급되는 데이터 제어신호(DCS)에 응답하여 타이밍 컨트롤러(140)의 룩업 테이블(142)에 의해 5비트로 변환된 R, G, B 디지털 데

이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환한다. 그리고, 데이터 드라이버(120)는 아날로그 데이터신호를 스캔 펄스에 동기하여 1 라인분씩 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이를 위해, 데이터 드라이버(120)는 감마전압 발생부(126)를 구비한다.

<71> 감마전압 발생부(126)는 도 8에 도시된 바와 같이 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속된 $n+1$ 개의 저항들($R_1, R_2, R_3, R_4, \dots, R_{n+1}$)을 구비한다. 이러한, 감마전압 발생부(126)는 타이밍 컨트롤러(140)의 룩업 테이블(142)로부터 데이터 드라이버(120)에 입력되는 5비트 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata)에 대응되는 n 개의 감마전압(GMA_1 내지 GMA_n)을 발생하게 된다. 즉, 감마전압 발생부(126)는 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(GND) 사이에 직렬 접속되는 저항들($R_1, R_2, R_3, R_4, \dots, R_{n+1}$) 사이마다의 노드로부터 서로 다른 전압레벨을 가지는 n 개의 감마전압(GMA_1 내지 GMA_n)을 출력하게 된다. 이와 같은, 감마전압 발생부(126)는 표 2에 나타낸 바와 같이 32개의 서로 다른 감마전압(GMA)을 출력하게 된다.

<72>

【표 2】

RGBdata	GMA	RGBdata	GMA
0	0.00	16	2.58
1	0.16	17	0.00
2	0.32	18	0.16
3	0.48	19	0.32
4	0.65	20	0.48
5	0.81	21	0.65
6	0.97	22	0.81
7	1.13	23	0.97
8	1.29	24	1.13
9	1.45	25	1.29
10	1.61	26	1.45
11	1.77	27	1.61
12	1.94	28	1.77
13	2.10	29	1.94
14	2.26	30	2.10
15	2.42	31	2.26

<73> 이에 따라, 데이터 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)의 룩업 테이블(142)로부터 공급되는 5비트의 R, G, B 디지털 데이터신호(Rdata, Gdata, Bdata) 각각에 대응되는 감마전압 발생부(126)로부터 공급되는 n개의 감마전압(GMA1 내지 GMA_n)을 선택하여 아날로그 데이터신호를 생성하게 된다.

<74> 【표 3】

RGBdata	MRdata	MGdata	MBdata
0	0.00	0.00	0.00
1	0.65	0.32	0.32
2	1.45	0.65	0.48
3	2.10	1.13	0.81
4	2.90	1.45	1.13
5	3.55	1.77	1.29
6	4.68	2.10	1.61
7	5.00	2.42	1.94

- <75> 구체적으로, 데이터 드라이버(120)는 표 3에 나타낸 바와 같이 5비트의 R 디지털 데이터 신호(Rdata)에 따라 감마전압 발생부(126)로부터 공급되는 32개의 서로 다른 전압레벨을 가지는 감마전압(GMA1 내지 GMA32)에 대응되는 0 ~ 5V 사이의 R 아날로그 데이터신호를 생성하게 된다. 또한, 데이터 드라이버(120)는 5비트의 G 디지털 데이터신호(Gdata)에 따라 감마전압 발생부(126)로부터 공급되는 32개의 서로 다른 전압레벨을 가지는 감마전압(GMA1 내지 GMA32) 중 제 1 내지 제 17 감마전압(GMA1 내지 GMA17)에 대응되는 0 ~ 2.5V 사이의 G 아날로그 데이터신호를 생성하게 된다. 그리고, 또한, 데이터 드라이버(120)는 5비트의 B 디지털 데이터신호(Bdata)에 따라 감마전압 발생부(126)로부터 공급되는 32개의 서로 다른 전압레벨을 가지는 감마전압(GMA1 내지 GMA32) 중 제 1 내지 제 13 감마전압(GMA1 내지 GMA13)에 대응되는 0 ~ 1.9V 사이의 B 아날로그 데이터신호를 생성하게 된다.
- <76> 이와 같이, 데이터 드라이버(120)에서 생성된 R, G, B 아날로그 데이터신호를 스캔신호에 동기 되도록 데이터 라인(DL)으로 공급함으로써 EL 패널(20)에서 소정의 화상이 표시되게 한다.
- <77> 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 평판 표시장치는 EL 표시장치를 중심으로 설명하였으나 다른 평판 표시장치에 적용될 수 있다.

【발명의 효과】

- <78> 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 평판 표시장치는 외부로부터 공급되는 N비트 디지털 데이터를 M비트 디지털 데이터로 변화하는 룩업 테이블을 구비한다. 이러한, 본 발명은 룩업 테이블을 이용하여 N비트 디지털 데이터를 적색, 녹색 및 청색 발광셀별 서로 다른

발광효율에 따라 서로 다른 그레이를 가지는 M비트 적색, 녹색 및 청색 디지털 데이터로 변환하게 된다. 이에 따라, 본 발명은 적색, 녹색 및 청색 디지털 데이터별 동일 감마전압을 갖는 데이터 드라이버를 이용하여 정확한 컬러 구현이 가능하게 된다. 따라서, 본 발명은 적색, 녹색 및 청색 디지털 데이터별 동일 감마전압을 이용하기 때문에 데이터 드라이버의 크기 및 비용을 감소시킬 수 있다.

<79> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디지털 데이터를 입력받는 타이밍 컨트롤러와,

상기 디지털 데이터의 색에 따라 다른 계조 수를 가지도록 상기 디지털 데이터를 변환하는 데이터 변환기와,

상기 데이터 변환기로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 화소 셀을 구동하기 위한 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 변환기는,

상기 입력되는 N비트(단, N은 자연수) 디지털 데이터를 M비트(단, M은 N보다 큰 자연수) 디지털 데이터로 변환하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 변환기는,

상기 계조 수는 상기 M비트 내에서 서로 다른 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,



상기 디지털 데이터 중 적색은 녹색 및 청색보다 많은 계조 수를 가지며,

상기 녹색은 청색보다 많은 계조 수를 가지는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 상기 M비트에 대응되는 서로 다른 다수의 감마전압을 발생하는 감마전압 발생부를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는,

상기 다수의 감마전압을 이용하여 상기 서로 다른 계조 수를 가지는 상기 M비트 디지털 데이터를 상기 아날로그 데이터로 변환하여 상기 화소 셀을 공급하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 화소 셀은 일렉트로-루미네센스 셀인 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

【청구항 8】

디지털 데이터를 입력받는 단계와,

상기 디지털 데이터의 색에 따라 다른 계조 수를 가지도록 상기 디지털 데이터를 변환하는 단계와,



상기 변환된 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 화소셀에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 구동방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 데이터를 변환하는 단계는 상기 입력되는 N비트(단, N은 자연수) 디지털 데이터를 M비트(단, M은 N보다 큰 자연수) 디지털 데이터로 변환하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 구동방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 계조 수는 상기 M비트 내에서 서로 다른 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 구동방법.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,

상기 디지털 데이터 중 적색은 녹색 및 청색보다 많은 계조 수를 가지며,

상기 녹색은 청색보다 많은 계조 수를 가지는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 구동방법.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 M비트에 대응되는 서로 다른 다수의 감마전압을 발생하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 구동방법.



【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 변환된 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하는 단계는,

상기 다수의 감마전압을 이용하여 상기 서로 다른 계조 수를 가지는 상기 M비트 디지털 데이터를 상기 아날로그 데이터로 변환하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

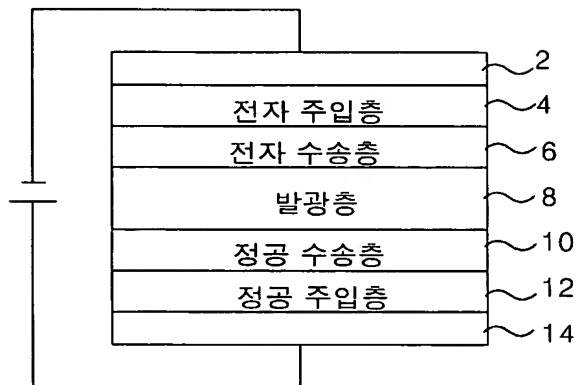
【청구항 14】

제 8 항에 있어서,

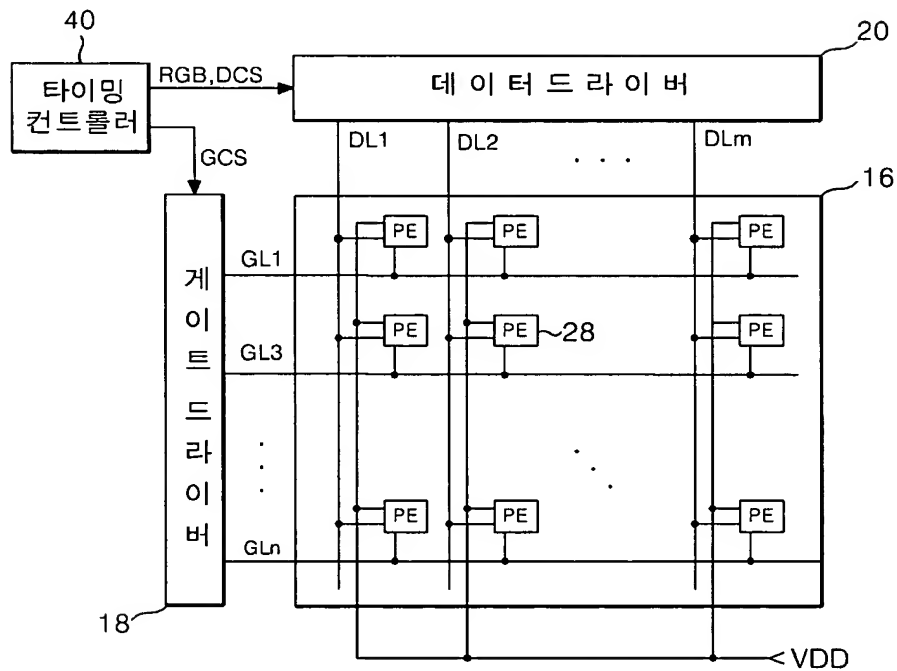
상기 화소 셀은 일렉트로-루미네센스 셀인 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 구동방법.

【도면】

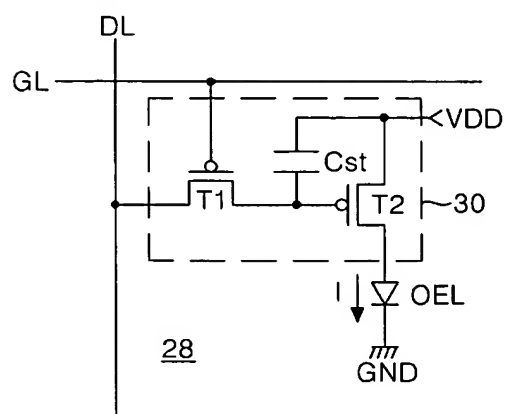
【도 1】



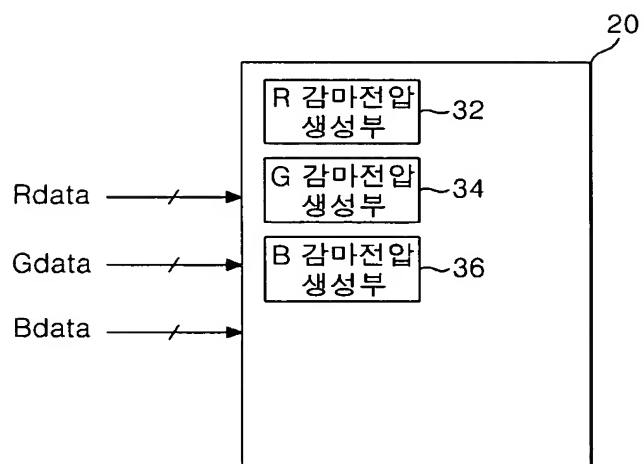
【도 2】



【도 3】

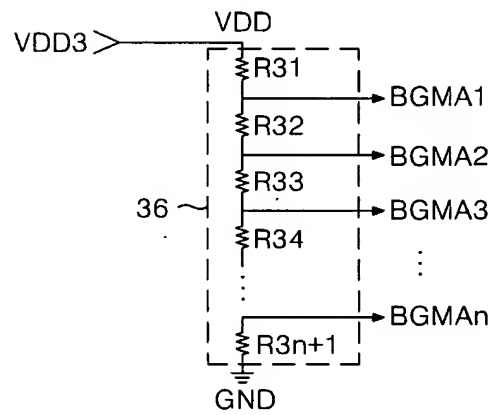
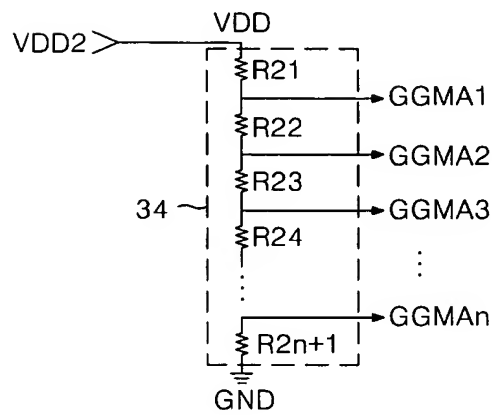
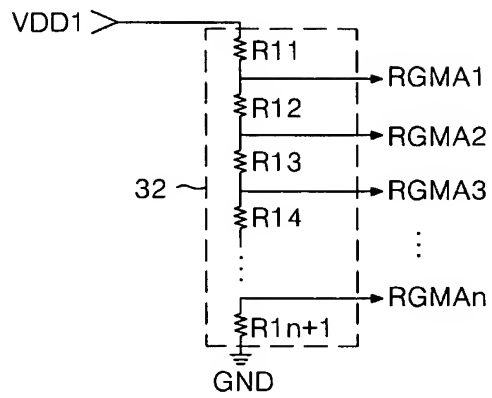


【도 4】

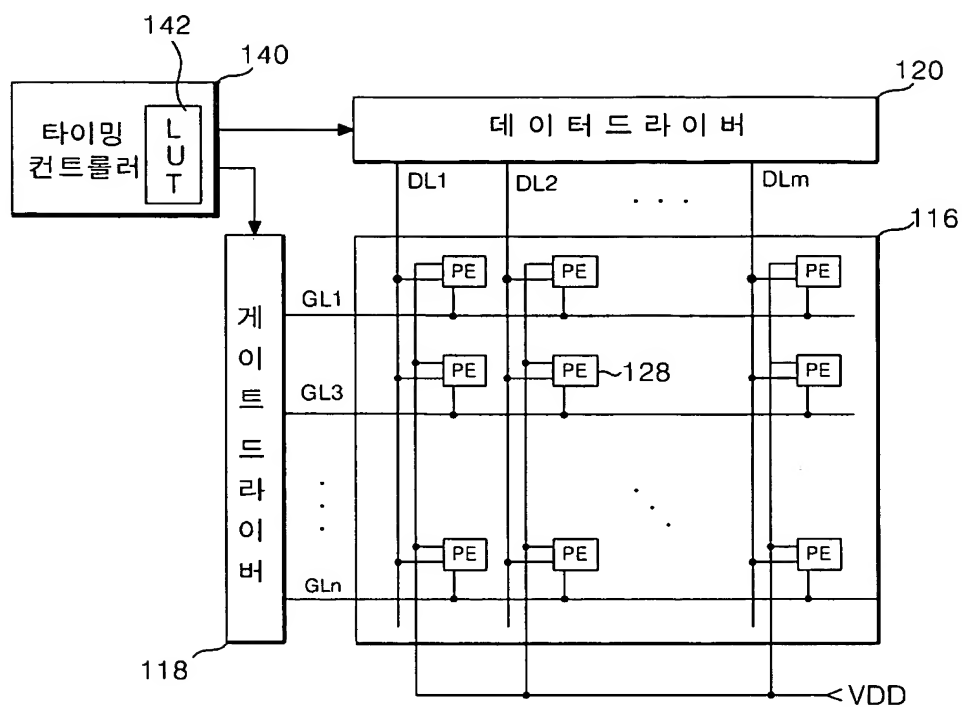




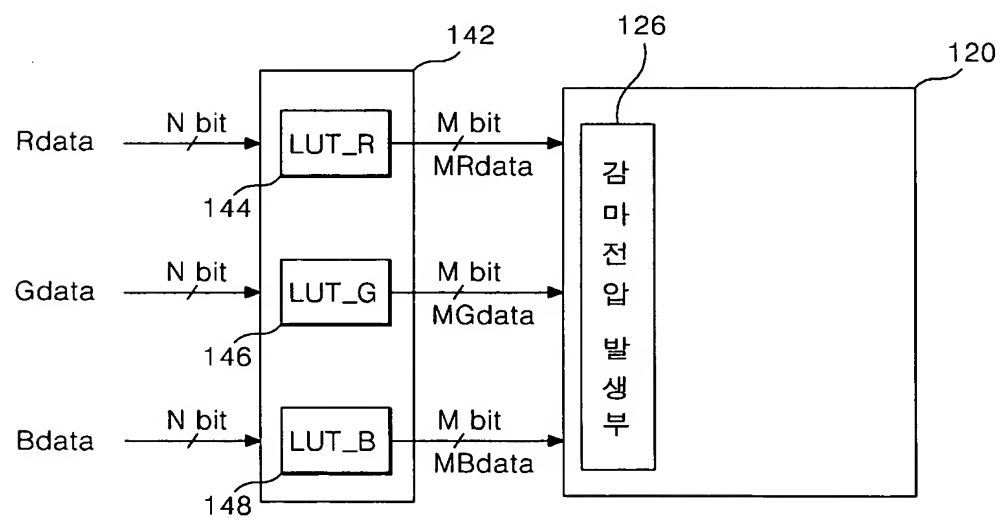
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

